

Attorney Docket # 4100-178

Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Harald NAUNHEIMER et al.

Serial No.: 09/430,943

Filed: November 01, 1999

For: Electromechanical Drive For Track-Laying  
Vehicles



Examiner:  
Group Art:

I hereby certify that this correspondence is being  
deposited with the United States Postal Service with  
sufficient postage as first class mail in an envelope  
addressed to: Assistant Commissioner for Patents,  
Washington, D.C. 20231, on

December 28, 1999

(Date of Deposit)

John G. Tutunjian

Name of applicant, attorney or Registered Representative

Signature

December 28, 1999

Date of Signature

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under  
35 U.S.C. §119, enclosed herewith is a certified copy of each foreign application on which the  
claim of priority is based: Germany on November 03, 1998, No. 198 50 606.6.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By

John G. Tutunjian  
Reg. No. 39,405  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, N.Y. 10176  
(212) 687-2770

December 28, 1999

RECEIVED  
JAN - 7 2000  
TC 3500 MAIL ROOM

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Bescheinigung

Die RENK Aktiengesellschaft in Augsburg/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Elektromechanischer Antrieb, insbesondere für Kettenfahrzeuge"

am 3. November 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol B 60 K 1/02 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 19. November 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 50 606.6

RECEIVED  
JAN - 7 2000  
TO 3600 MAIL ROOM  
Wehner

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

[Patentanmeldung]

Renk AG, Augsburg, PB04302

[Bezeichnung der Erfindung]

Elektromechanischer Antrieb, insbesondere für Kettenfahrzeuge

## [Beschreibung]

Die Erfindung betrifft einen elektromechanischen Antrieb, insbesondere für Kettenfahrzeuge.

## [Stand der Technik]

- 5 Es ist bekannt, daß elektrische Antriebe für Kettenfahrzeuge gegenüber konventionellen vollautomatischen hydromechanischen Lastschaltgetrieben eine erhöhte Flexibilität in der Komponentenanzordnung, sowie ein günstigeres Energiemanagement des Fahrzeugs bei stufenlosem Fahrtrieb gestatten.
- 10 Die hohen Anforderungen an die Fahrmotoren und an die Leistungselektronik bei rein elektrischen Antrieben - ohne mechanische Schaltstufen - führen zu Elektromotoren mit großen Durchmessern, die viel Bauvolumen benötigen und in Fahrzeugen nur eingeschränkt angeordnet werden können.
- 15 Das Umgehen dieser Nachteile führte zur Entwicklung elektromechanischer Antriebe. Die DE-PS 37 28 171 C2 zeigt einen elektromechanischen Antriebsblock, der einen Elektromotor für den Fahrtrieb (Fahrmotor) aufweist, der jeweils über Differentialgetriebe mit Kettenantriebsrädern verbunden ist. Der
- 20 bauliche Aufwand des Elektrofahrantriebs wird durch das Zwischenschalten eines 2-Gang-Getriebes drastisch reduziert. Zum regenerativen Lenken ist jedoch ein weiterer Elektromotor (Lenkmotor) und eine mechanische Nullwelle erforderlich, die die mechanische Leistung von der einen auf die andere An-
- 25 triebsseite überträgt. Die gesteuerte und geregelte Energiezufuhr zu beiden Elektromotoren (Fahr- und Lenkmotor) erfolgt rein elektrisch über einen, von einem Verbrennungsmotor angetriebenen, Generator.

**[Aufgabe der Erfindung]**

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen höher integrierenden, kompakteren Antrieb zu schaffen, der die oben aufgeführten Vorteile behält.

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 5 gelöst.

Durch die Anordnung mehrerer Bauteile coaxial in gleicher Ebene sowie die Integration weiterer Elemente in den Innen-  
10 raum des Läufers eines Elektromotors wird eine vergleichsweise kurze Baulänge der Antriebseinheit realisiert.

Durch die mechanischen Getriebestufen ist es möglich auf leistungsmäßig kleinere Elektromotoren zurückzugreifen, die wesentlich geringere Durchmesser aufweisen. Dadurch ist es  
15 beispielsweise möglich, coaxial in ein, am hinteren Wanneneinde des Fahrzeugs angebrachtes, Seitenvorgelege des Kettenantriebsrades einzutreiben, wodurch auf ein zusätzliches Getriebe zum Ausgleich eines Achsversatzes verzichtet werden kann.

- 20 Aufgrund der kurzen Einbaulänge kann für den freien Raum zwischen den beiden Antrieben beispielsweise eine Einstiegsöffnung vorgesehen werden.

Da die Reibungsbremse außen auf der Abtriebswelle angeordnet ist, wird die Bremsleistung, die von den Ketten gefordert  
25 wird direkt abgefangen und die Bremse läßt sich leicht durch Umgebungsluft kühlen. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung ist die einfache Wartungsmöglichkeit der Bremse.

Der Aufbau der Antriebseinheit erlaubt sowohl elektrische wie auch mechanisch-hydraulische Betätigung der Reibungsbremse  
30 sowie der Kupplungen für Gangwechselforgänge.

Beim Kurvenfahren arbeiten kurveninnere Motoren als Generatoren, die den kurvenäußeren Motoren über eine Leistungselektro-

nik Energie zuführen, wodurch regeneratives Lenken möglich ist.

Durch die Erfindung wird in vorteilhafterweise die Anordnungsflexibilität der Antriebs-Komponenten gegenüber dem  
5 Stand der Technik weiter erhöht.

#### [Beispiele]

Fig. 1      Prinzipieller Aufbau eines Ausführungsbeispiels  
             eines erfindungsgemäßen Antriebs

Fig. 2      Halbschnitt eines Ausführungsbeispiels

10 Fig. 3      Prinzipielle Anordnung der Antriebselemente in  
             einem Fahrzeug

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Antriebs dargestellt. Ein  
15 Elektromotor (1) treibt in das Hohlrad eines Planetengetriebes (2) ein, das als reduzierende Feststufe vorgesehen ist. Der Abtrieb dieses Planetengetriebes (2) erfolgt über dessen umlaufenden Steg, der bei geschlossener Kupplung (5) und gleichzeitig geöffneter Kupplung (6) direkt in die Abtriebs-  
20 welle (20) des Antriebs eintreibt. Durch gesteuertes und damit abgestimmtes Öffnen der Kupplung (5) und Schließen der Kupplung (6) treibt das Planetengetriebe (2) in das Sonnenrad eines Planetengetriebes (3) ein. Damit ist eine weitere Getriebestufe geschaltet, da dieses Planetengetriebe (3) in  
25 dieser Einstellung über seinen Steg, in dem die umlaufenden Planetenräder drehbar gelagert sind, in die Abtriebswelle (20) eintreibt. Die Bremse (4) ist fest mit der Abtriebswelle (20) und dem Steg des Planetengetriebes (3) verbunden, liegt jedoch koaxial außen und umschließt teilweise das Planetengetriebe (3) sowie die Kupplung (6).  
30

Erfindungsgemäß sind in diesem Ausführungsbeispiel die erste Getriebestufe (2) und die Kupplung (5) im Inneren des Elek-

tromotors (1) angeordnet sowie räumlich seriell neben den koaxial in etwa gleicher Ebene angeordneten Elementen Planetengetriebe (3), Kupplung (6) und Bremse (4). Die abtriebsnah außenliegende Bremse (4) läßt sich einfach kühlen und ist wartungsfreundlich angeordnet. Sie ist als Parkbremse vorgesehen und wird der Betriebsbremse zum Abdecken von Spitzenbremsleistungen zugeschaltet, außerdem übernimmt die Bremse (4) die Aufgabe einer Hilfsbremse beim Ausfall eines anderen Bremssystems.

Der beschriebene Antrieb ist innerhalb eines Fahrzeugs an dessen Seitenwand (9) angeflanscht. Die Abtriebswelle (20) treibt außerhalb des Fahrzeugs über ein Vorgelege (7) ein Kettenrad (8) an.

In Fig. 2 ist ein horizontaler Halbschnitt eines Ausführungsbeispiels dargestellt. Erkennbar ist ein tassenförmiger regelbarer Außenläufermotor (1'), der in das Hohlrad eines Planetengetriebes (2') eintreibt und wahlweise über eine Lamellenkupplung (5') mit der Abtriebswelle (20') drehfest koppelbar ist. Damit treibt der Außenläufermotor (1') über eine feste Getriebestufe des Planetengetriebes (2') ein Vorgelege (7') an. Das nur teilweise dargestellte Vorgelege (7') treibt ein nur noch andeutungsweise gezeichnetes Kettenrad (8') an. Die erfindungsgemäße Anordnung des Planetengetriebes (2') und der Lamellenkupplung (5') im Inneren, ist an der Umschließung durch den tassenförmigen Außenläufermotor (1') zu erkennen.

Eine weitere Getriebestufe des Antriebs ist durch einen, zu Fig. 1 beschriebenen, Schaltvorgang möglich, wobei über eine weitere Lamellenkupplung (6') und ein weiteres Planetengetriebe (3') in die Abtriebswelle (20') eingetrieben wird. Die koaxiale Anordnung des Planetengetriebes (3'), der Lamellen-

kupplung (6') und der Reibungsbremse (4'), in etwa gleicher Ebene, seriell seitlich neben dem Außenläufermotor (1') ist ebenfalls ersichtlich.

5 In Fig. 3 wird die prinzipielle Anordnung der Antriebselemente in einem Fahrzeug (10), das sich in Fahrtrichtung V bewegt, gezeigt. Gleiche Teile, die an beiden Antriebsseiten auftreten wurden, mit gleichen Bezugszeichen versehen. Symbolisch dargestellt ist im vorderen Bereich des Fahrzeugs (10)  
 10 eine Verbrennungskraftmaschine (13), die einen Generator (14) antreibt. Als alternatives Mehrmotorenkonzept sind im hinteren Seitenbereich des Fahrzeugs (10) zwei kleinere Stromerzeugungseinheiten (15a, 15b) dargestellt, die beispielsweise oberhalb des Kettenlaufs angeordnet sind. Der in diesem  
 15 Beispiel ausgeführte Heckantrieb des Fahrzeugs (10) besteht aus Elektrofahrmotoren (17), die mit Mehrgang-Getrieben (18) auf Endantriebe mit Kettenrädern (16) treiben. Als Feststellbremse beim Parken, zum Abdecken der Spitzenbremsleistung sowie als Hilfsbremse ist jeder Antrieb mit einer außenliegenden Bremse (19) versehen. In diesem Ausführungsbeispiel  
 20 ist statt eines zweiten Antriebs für eine Kette (11) jeweils eine Kettenumlenkrolle (12) installiert. Dies kann auch umgekehrt ausgeführt werden indem der Antrieb vorn erfolgt und die Kettenumlenkrollen (12) am hinteren Ende des Fahrzeugs (10) angebracht sind. Ebenso ist es möglich eine Kette  
 25 (11) jeweils vorn und hinten anzutreiben.

Wie die vorangehende Beschreibung und insbesondere die Zeichnungen erkennen lassen, besteht ein wesentliches Kennzeichen  
 30 der Erfindung darin, daß einige Elemente, bei einem Innenläufermotor, innerhalb eines, im feststehenden Stator rotierenden, Läufers angeordnet sind und daß bei der Verwendung eines



Außenläufermotors die Elemente zwar ebenfalls innerhalb des Außenläufers angeordnet sind, aber auch gleichzeitig innerhalb des feststehenden innenliegenden Stators (Fig. 2).

## [Bezugszeichenliste]

- 1 Elektromotor
- 2 Getriebe
- 3 Getriebe
- 5 4 Bremse
- 5 Schaltbare Kupplung
- 6 Schaltbare Kupplung
- 7 Vorgelege
- 8 Kettenrad
- 10 9 Seitenwand
- 10 Kettenfahrzeug
- 11 Kette
- 12 Kettenumlenkrolle
- 13 Verbrennungskraftmaschine
- 15 14 Generator
- 15 a und b Stromerzeugungseinheit bei alternativem Mehrmoto-  
renkonzept
- 16 Endantrieb mit Kettenrad
- 17 Elektrofahrmotor
- 20 18 Mehrgang-Getriebe
- 19 Bremse
- 20 Abtriebswelle
- V Fahrtrichtung

## [Patentansprüche]

1. Antrieb für Fahrzeuge mit einem elektrischen Fahrmotor (1, 1', 17) und mindestens einem schaltbaren mechanischen Getriebe (2, 2', 3, 3', 18) und mindestens einer Bremse (4, 4', 19) wobei mindestens eines dieser Bauelemente innerhalb des Läufers des Elektromotors (1, 1', 17) angeordnet ist und die restlichen Komponenten coaxial auf etwa einer Ebene liegend seitlich am Elektromotor (1, 1', 17) angeordnet sind.
2. Antrieb für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektrischer Fahrmotor (1, 1', 17), sowohl als Außenläufer (1') wie auch als Innenläufer ausgeführt ist.
3. Antrieb für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektrischer Fahrmotor (1, 1', 17) eine Charakteristik aufweist, die den kurzzeitigen Betrieb nahe der Motoreckleistung ( $T_{\max} \times n_{\max}$ ) erlaubt.
4. Antrieb für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Elektrischer Fahrmotor eine Charakteristik aufweist, die elektrisches Bremsen erlaubt und regeneratives Lenken ermöglicht.
5. Elektromechanischer Antrieb insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (1, 1', 17) ein Außenläufer-Motor (1') ist und in ein erstes, als Feststufe vorgesehenes Planetengetriebe (2') eintreibt, welches wiederum ein Planetengetriebe (3') antreibt, das mit Lamellenkupplungen (5', 6') schaltbar ist und dessen Abtriebswelle durch eine Bremse (4') bremsbar ist, wobei ein Planetengetriebe (2', 3') und eine Lamellenkupplung

(5', 6') axial hintereinander im Inneren des Außenläufermotors (1') angeordnet sind und ein Planetengetriebe (2', 3') und eine Lamellenkupplung (5', 6') außerhalb des Außenläufermotors (1') koaxial in einer Ebene mit einer in  
 5 radialer Richtung außen angeordneten Bremse (4') liegend angeordnet sind (Fig. 2).

6. Antrieb für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Getriebestufe (2, 2', 3, 3') und eine Kupplung (5, 5', 6, 6') im Inneren des Elektromotors (1, 1', 17) angeordnet sind und daß eine weitere Getriebestufe (2, 2', 3, 3') und eine weitere Kupplung (5, 5', 6, 6') sowie eine Bremse (4, 4', 19) koaxial in etwa gleicher Ebene außerhalb des Elektromotors (1, 1', 17) angeordnet sind.

15 7. Antrieb für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Getriebestufen (2, 2', 3, 3', 18) und eine Kupplung (5, 5', 6, 6') im Inneren des Elektromotors (1, 1', 17) angeordnet sind und daß eine weitere Kupplung sowie eine Bremse (4, 4', 19) koaxial in gleicher Ebene  
 20 außerhalb des Elektromotors (1, 1', 17) angeordnet sind.

8. Antrieb für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bremse (4, 4', 19) in radialer Richtung außenliegend angeordnet ist.

[Zusammenfassung]

**Elektromechanischer Antrieb, insbesondere für Kettenfahrzeuge**

Die Erfindung betrifft einen elektromechanischen Antrieb, insbesondere für Kettenfahrzeuge bei dem die beiden An-

5 triebseiten keine mechanische Kopplung aufweisen und durch die erfindungsgemäße Ausführung kleinere Baulängen und Baudurchmesser zulassen. Dadurch wird unter anderem die Anordnungsflexibilität der Antriebs-Komponenten gegenüber dem Stand der Technik weiter erhöht.

10 Ein erfindungsgemäßer Antrieb besteht aus einem elektrischen Fahrmotor (1, 1', 17) und mindestens einem schaltbaren mechanischen Getriebe (2, 2', 3, 3', 18) und mindestens einer Bremse (4, 4', 19) wobei mindestens eines dieser Bauelemente innerhalb des Läufers des Elektromotors (1, 1', 17) angeord-

15 net ist und die restlichen Komponenten coaxial auf etwa einer Ebene liegend seitlich am Elektromotor (1, 1', 17) angeordnet sind.

Fig. 1

[Anhängende Zeichnungen]

Anzahl anhängende Zeichnungen: Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3

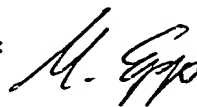
5

[Erklärung zur Übereinstimmung]

Hiermit wird erklärt, daß die auf dem Datenträger  
(Anmeldediskette) gespeicherten Daten mit den ausgedruckten  
und eingereichten Anmeldungsunterlagen übereinstimmen.

5 Datum: 03.11.98

Unterschrift:

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'M. Gyp' or similar, written in a cursive style.

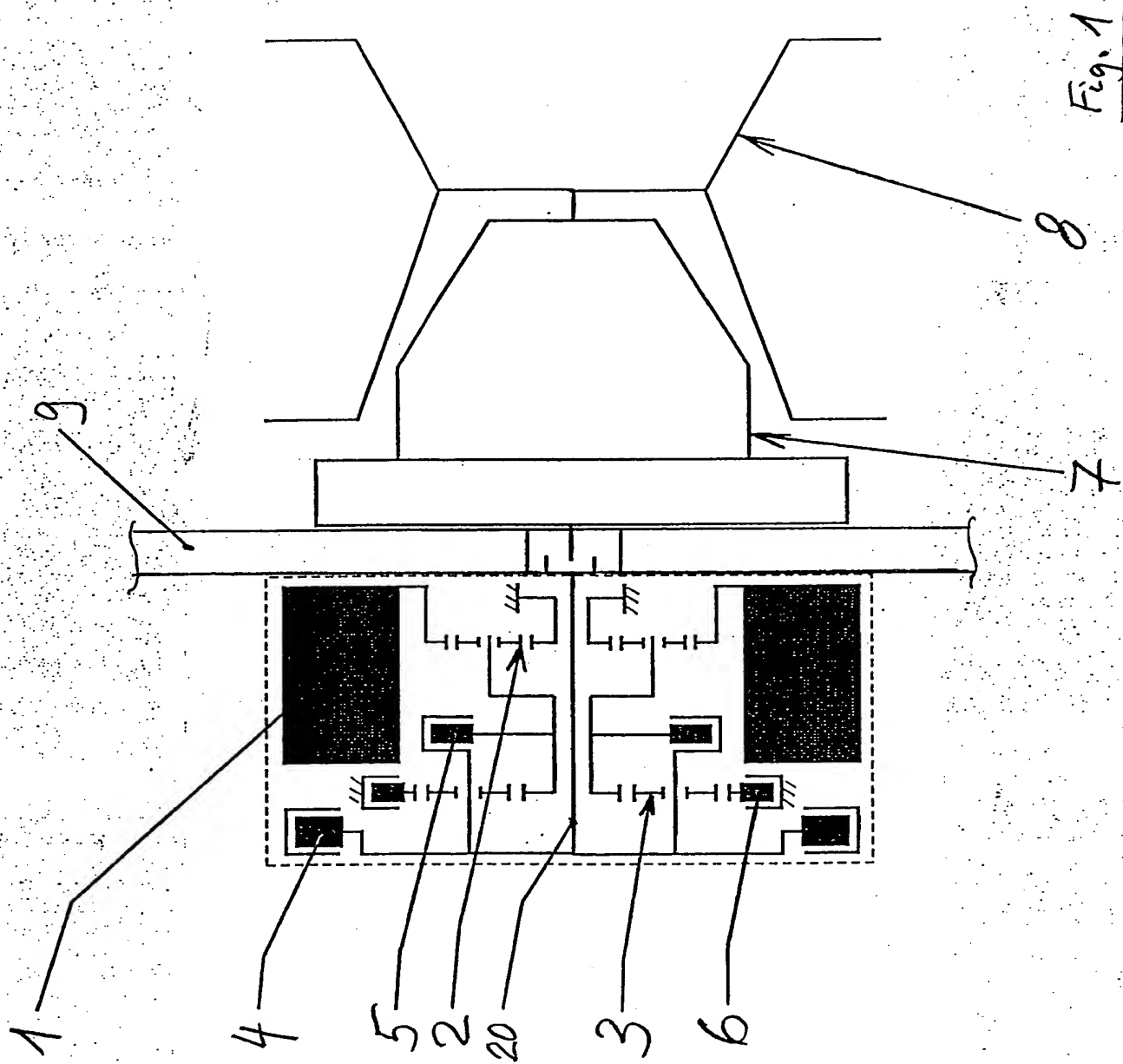


Fig. 1



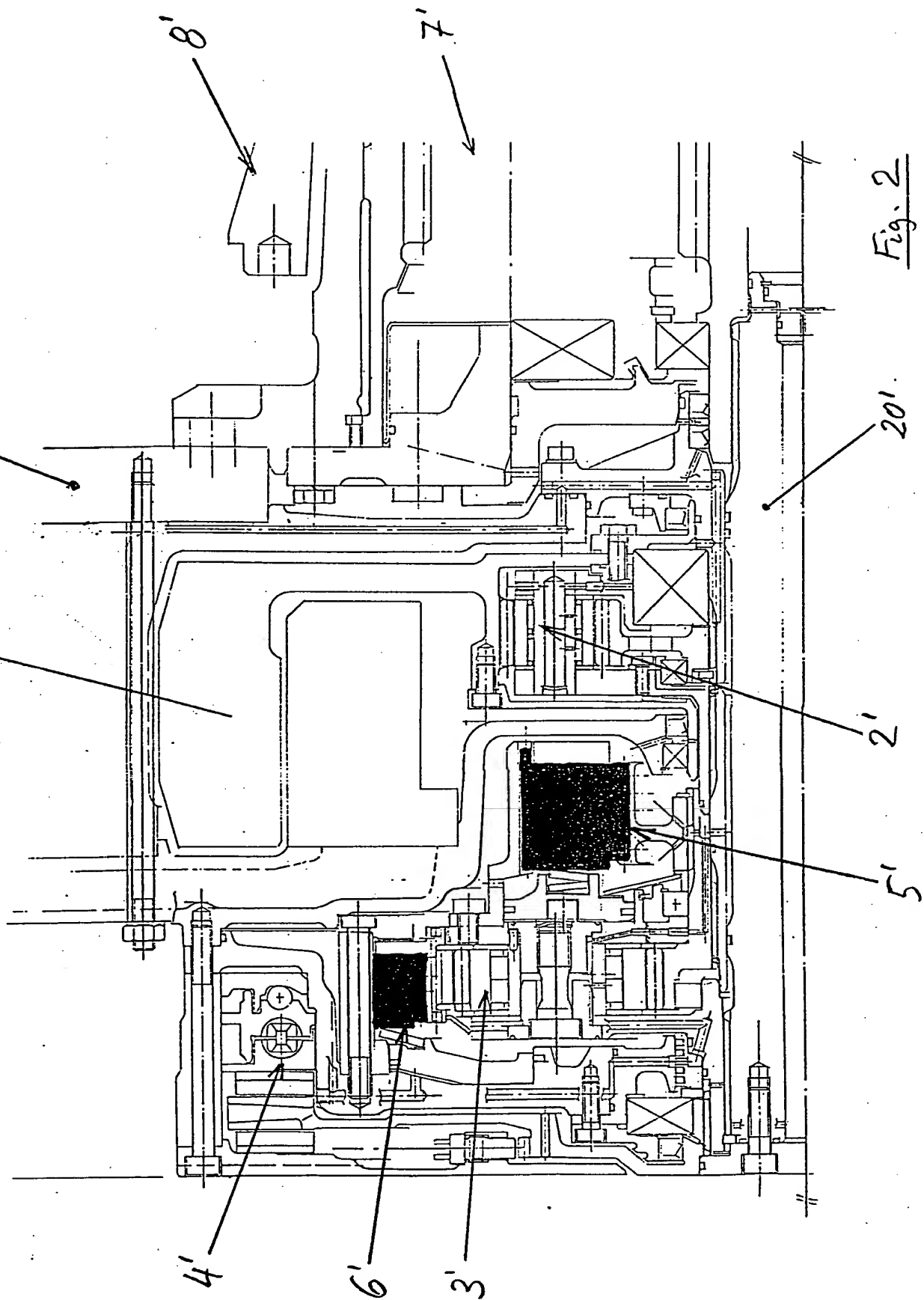


Fig. 2

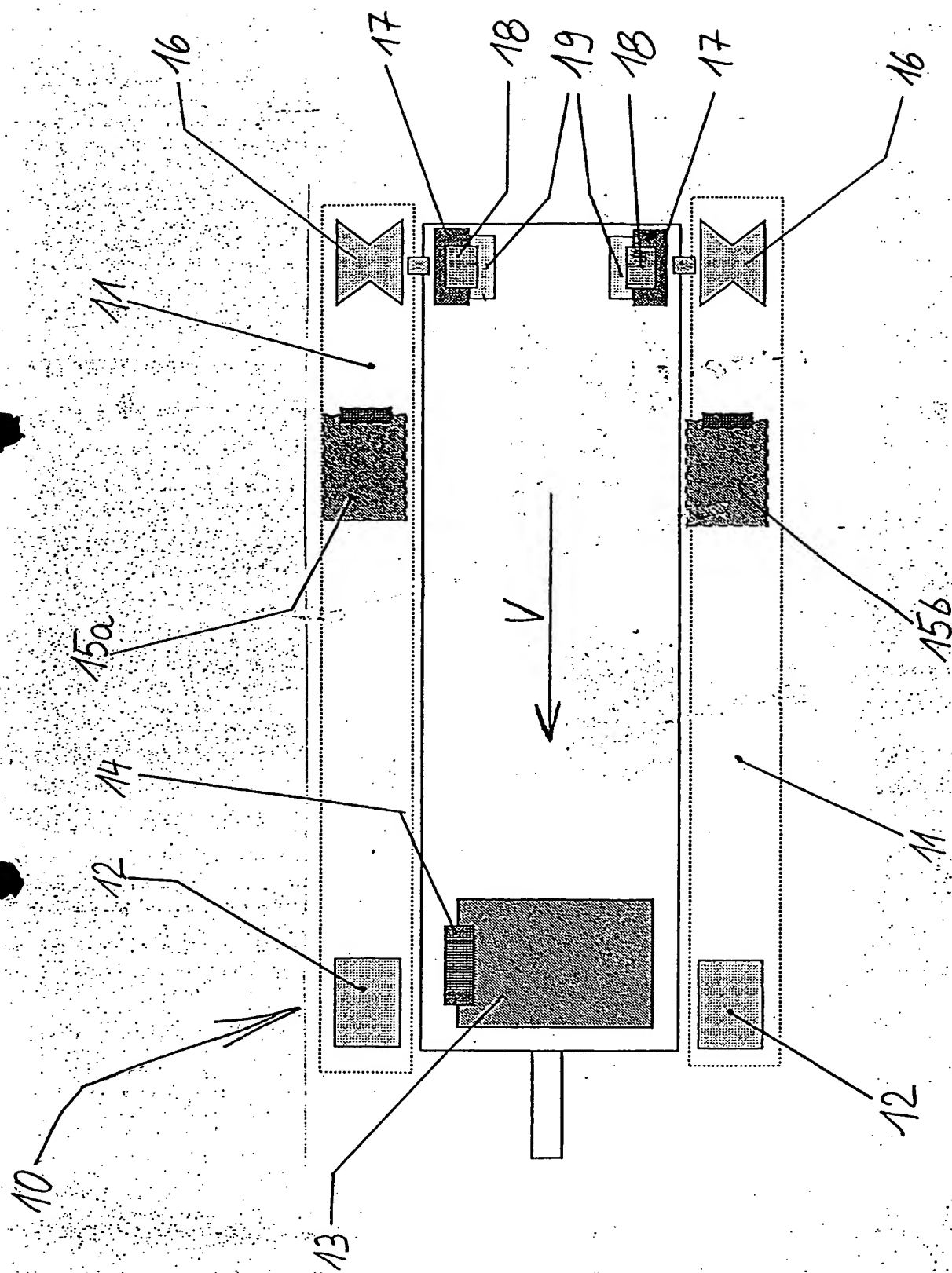


Fig. 3